

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MONTEVIDEO - URUGUAY

**EXPELLER DE LINO
CON Y SIN AGREGADO DE PIRIDOXINA
EN LA ALIMENTACION DE POLLOS**

POR

WALTER SARALEGUI

ALVARO AZZARINI

RICARDO SANTORO

FRANCISCO MOSQUERA



EXPELLER DE LINO CON Y SIN AGREGADO DE PIRIDOXINA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS

INGS. AGRS. WALTER SARALEGUI,¹ ALVARO AZZARINI,²
RICARDO SANTORO² y FRANCISCO MOSQUERA¹

1) INTRODUCCION

La utilización de torta de lino en la alimentación de las aves, está limitada por algún factor desconocido que retarda el crecimiento y determina un escaso aprovechamiento de los nutrientes.

Los resultados varían según el tipo de torta [Kratzer (1)] y los niveles utilizados en las raciones [Kirchgessner (2)].

El tratamiento previo del producto haría variar los resultados: el factor inhibidor se destruiría por tratamiento con agua o por autoclave y no por el calor seco. Se ha sugerido el control, más por acción química que por influencia enzimática o microbiológica (Kratzer, op. cit.). La textura de la harina resultante parece tener influencia. Así, un diámetro de las partículas de 0,5 mm. a 2 mm., aparece tan efectivo como el tratamiento de la torta de lino con agua y superior a una textura más fina. También ese diámetro sería de igual efecto al agregado de 7 mgr. de piridoxina por kilo de alimento, en raciones con 10% de torta de lino [Nikolaiczuk (3)]. En raciones con 30% de torta, se han utilizado hasta 37,5 mgr. por kilo (Kratzer, op. cit.), por considerarse que una mayor disponibilidad de vitamina B₆ permite controlar el efecto adverso del lino frente a raciones corrientes en las que la cantidad de piridoxina necesaria en la dieta, es menor. Las necesidades recomendadas por el National Research Council (4), son del orden de 2,9 mgr. por kilo de alimento en dietas corrientes donde no se incluye lino. Del mismo modo se ha considerado que el agregado de 2,2 mgr. por kilo o un total

1. Departamento de Avicultura y Animales de Granja.

2. Departamento de Nutrición Animal.

de 3,3 mgr. son suficiente para un desarrollo normal en comparación con raciones con hasta 13,2 mgr. de piridoxina agregada por kilogramo de alimento [Fuller (5)].

El objetivo del presente experimento fue estudiar el efecto del agregado de clorhidrato de piridoxina a una ración con 10% de torta de lino (expeller) sin tratamiento previo y con un grado de molienda grueso.

2) MATERIAL Y METODO

Los animales experimentales utilizadas fueron 150 pollos (machos) provenientes del cruzamiento New Hampshire \times Sussex armiñado, nacidos el 30 de junio de 1960.

Los pollos fueron individualizados con precintos de aluminio numerados.

A efectos de realizar el análisis correspondiente, el experimento se diseñó en la siguiente forma:

- a) un tratamiento con ración conteniendo un nivel de 10% de torta de lino, más 7 mgr. de piridoxina, por kgr.;
- b) un tratamiento con ración conteniendo un nivel de 10% de torta de lino, sin agregado de piridoxina;
- c) un tratamiento con ración base, sin agregado de torta de lino ni de piridoxina.

Para los tres tratamientos, se tuvieron en cuenta las recomendaciones del National Research Council (4), conteniendo las tres raciones un porcentaje similar de proteína.

El alimento fue suministrado "ad-libitum".

Los pollos fueron distribuidos al azar, sorteándose 50 para cada tratamiento, con replicación de los lotes de 25 aves cada uno.

Se utilizó un alojamiento cerrado con buena ventilación e iluminación y un cubaje de 73 mt.

Los seis lotes fueron alojados, hasta las 5 semanas de edad, en dos baterías criadoras con piso de malla y calefactores eléctricos graduables.

Cada lote de 25 pollos, dispuso de un piso de batería criadora de 0,760 mt² de superficie; de 0,95 mt. de comedero y 0,43 mt. de bebedero.

Al cumplir 5 semanas de edad, los pollos fueron pasados a tres baterías metálicas para recría, de cuatro secciones cada una, con una superficie de 0,720 mt² por sección, 1,20 mt. de perímetro de comedero y 0,60 mt. de bebedero.

Alimentos utilizados.—La composición de las raciones fue la siguiente (en kilogramos):

	A	B	C
Maíz colorado	38,0	38,0	38,0
Cebada	26,0	26,0	26,0
Afrechillo de trigo	7,0	7,0	7,0
Torta de lino	10,0	10,0	—
Torta de girasol	5,0	5,0	15,0
Harina de carne	10,0	10,0	10,0
Harina de hígado	2,0	2,0	2,0
Harina de huesos	1,0	1,0	1,0
Conchilla de ostras	0,5	0,5	0,5
Sal (NaCl)	0,5	0,5	0,5

Agregados menores por cada 100 kgr. de ración:

Sulfato de manganeso (tetrahidrato)	15 gr.
Aceite de hígado de tiburón	100 c.c.
Delsterol (1.500 U. I. por gr.)	20 gr.
Vitamina "A" (2.200 U. I. por gr.)	50 gr.

La ración A fue complementada con 700 miligramos de pirodoxina (clorhidrato), cada 100 kgr.

Durante el proceso experimental se registró semanalmente el peso individual y el consumo de alimento por lote.

3) RESULTADOS Y DISCUSION

En los seis cuadros de "incremento de peso vivo y consumo de ración" que siguen, se resumen los resultados semanales y acumulados, determinados para cada lote y por ave.

Además se establecen los promedios de peso vivo en gramos, los índices de conversión del alimento y los consumos diarios de 100 pollos en cada una de las semanas del período experimental.

En el cuadro VII se consignan los porcentajes de consumo y pesos vivos de los lotes conteniendo torta de lino (con y sin pirodoxina) frente a la ración basal (sin torta de lino), a la que se atribuye el índice 100.

CUADRO I
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 1)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Índice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
23	0	36,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	1	51,1	14,5	334,0	14,5	334,0	43,5	1.000	43,5	1.000	2,99	0,621
23	2	83,0	31,9	734,0	46,4	1.068,0	78,3	1.800	121,7	2.800	2,62	1,119
23	3	134,8	51,8	1.190,0	98,2	2.258,0	130,4	3.000	252,2	5.800	2,57	1,863
22	4	214,3	79,5	1.749,0	177,7	4.007,0	227,3	5.000	479,5	10.800	2,70	3,247
22	5	313,6	99,3	2.184,6	277,0	6.191,6	318,2	7.000	797,7	17.800	2,87	4,546
22	6	423,2	109,6	2.411,2	386,6	8.602,8	354,5	7.800	1.152,2	25.600	2,98	5,064
22	7	507,2	84,1	1.850,2	470,7	10.453,0	381,8	8.400	1.534,0	34.000	3,25	5,454
22	8	635,5	128,2	2.820,4	598,9	13.273,4	472,7	10.400	2.006,7	44.400	3,35	6,753
22	9	796,4	160,9	3.539,8	759,8	16.813,2	427,3	9.400	2.434,0	53.800	3,20	6,104
22	10	965,9	169,5	3.729,0	929,3	20.542,2	636,4	14.000	3.070,4	67.800	3,30	9,092
22	11	1.172,0	206,1	4.534,2	1.135,4	25.076,4	781,8	17.200	3.852,2	85.000	3,39	11,169

Lote 1 = Torta de lino + piridoxina.

CUADRO II
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 2)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Índice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
25	0	35,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1	49,0	13,7	342,0	13,7	342,0	24	600	24	600	1,75	0,343
25	2	80,3	31,3	783,0	45,0	1.125,0	88	2.200	112	2.800	2,49	1,257
25	3	124,5	44,2	1.106,0	89,2	2.231,0	152	3.800	264	6.600	2,96	2,171
25	4	201,2	76,7	1.918,0	165,9	4.149,0	200	5.000	464	11.600	2,80	2,857
25	5	290,8	89,6	2.239,0	255,5	6.388,0	296	7.400	760	19.000	2,97	4,229
25	6	400,4	109,6	2.740,0	365,1	9.128,0	352	8.800	1.112	27.800	3,05	5,029
25	7	476,4	76,0	1.900,0	441,1	11.028,0	392	9.800	1.504	37.600	3,41	5,600
25	8	610,8	134,4	3.360,0	575,5	14.388,0	452	11.300	1.956	48.900	3,40	6,457
24	9	750,0	139,2	3.340,8	714,7	17.728,8	392	9.400	2.348	58.300	3,29	5,600
24	10	915,8	165,8	3.979,2	880,5	21.708,0	658	15.800	3.006	74.100	3,41	9,400
23	11	1.113,0	197,2	4.535,6	1.077,7	26.243,6	722	16.600	3.128	90.700	3,46	10,314

Lote 2 = Torta de lino + piridoxina.

CUADRO III
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 3)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Índice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
25	0	36,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1	50,5	14,0	350,0	14,0	350,0	32,0	800	32,0	800	2,29	0,457
25	2	80,7	30,2	756,0	44,2	1.106,0	72,0	1.800	104,0	2.600	2,35	1,029
25	3	127,8	47,1	1.176,0	91,3	2.282,0	144,0	3.600	248,0	6.200	2,72	2,057
25	4	195,6	67,8	1.697,0	159,1	3.979,0	184,0	4.600	432,0	10.800	2,71	2,629
25	5	278,8	83,2	2.079,0	242,3	6.058,0	296,0	7.400	728,0	18.200	3,00	4,229
24	6	380,8	102,0	2.448,0	344,3	8.906,0	308,3	7.400	1.036,3	25.600	2,87	4,404
24	7	439,6	58,8	1.411,2	403,1	10.317,2	358,3	8.600	1.394,6	34.200	3,31	5,119
24	8	554,2	114,6	2.750,4	517,7	12.867,6	425,0	10.200	1.819,6	44.400	3,45	6,071
24	9	699,2	145,0	3.480,0	662,7	16.347,6	341,7	80.200	2.161,3	52.600	3,22	4,881
24	10	885,2	186,0	4.464,0	848,7	20.811,6	591,7	14.200	2.753,0	66.800	3,21	8,453
24	11	1.064,6	179,4	4.305,6	1.028,1	25.117,2	725,0	17.400	3.478,0	84.200	3,35	10,357

Lote 3 = Torta de lino sin piridoxina.

CUADRO IV
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 4)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Índice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
24	0	35,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1	50,5	14,8	354	14,8	354	25,0	600	25,0	600	1,69	0,357
24	2	80,7	30,2	724	45,0	1.078	83,3	2.000	108,3	2.600	2,41	1,190
24	3	131,7	51,0	1.223	96,0	2.301	141,7	3.400	250,0	6.000	2,61	2,024
24	4	202,5	79,3	1.903	175,3	4.204	200,0	4.800	450,0	10.800	2,57	2,857
24	5	315,4	104,5	2.507	279,8	6.711	333,3	8.000	783,3	18.800	2,80	4,761
24	6	418,8	103,3	2.480	383,1	9.191	350,0	8.400	1.133,3	27.200	2,96	5,000
24	7	505,0	86,3	2.070	469,4	11.261	375,0	9.000	1.508,3	36.200	3,21	5,357
24	8	633,3	128,3	3.080	597,7	14.341	458,3	11.000	1.966,7	47.200	3,29	6,547
24	9	737,5	104,2	2.500	701,9	16.841	375,0	9.000	2.341,7	56.200	3,34	5,357
24	10	929,2	191,7	4.600	893,6	21.441	608,3	14.600	2.950,0	70.800	3,30	8,690
24	11	1.140,0	210,8	5.060	1.104,4	26.501	741,7	17.800	3.691,7	88.600	3,34	10,596

Lote 4 = Torta de lino sin piridoxina.

CUADRO V
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 5)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Indice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
25	0	36,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1	48,4	12,0	300,0	12,0	300,0	48,0	1.200	48,0	1.200	4,00	0,686
24	2	83,7	35,3	847,2	47,3	1.147,2	66,7	1.600	114,7	2.800	2,44	0,953
24	3	139,6	55,9	1.341,6	103,2	2.488,8	183,3	4.400	298,0	7.200	2,89	2,619
24	4	221,8	82,2	1.972,8	185,4	4.461,6	266,7	6.400	564,7	13.600	3,05	3,810
24	5	359,6	137,8	3.307,2	323,2	7.768,8	308,3	7.400	873,0	21.000	2,70	4,404
24	6	497,1	137,5	3.300,0	460,7	11.068,8	375,0	9.000	1.248,0	30.000	2,71	5,357
23	7	653,0	155,9	3.585,7	616,6	14.654,5	495,7	11.400	1.743,7	41.400	2,83	7,081
23	8	815,7	162,7	3.742,1	779,3	18.396,6	539,1	12.400	2.282,8	53.800	2,92	7,701
	9	933,5	117,8	2.709,4	897,1	21.106,0	460,9	10.600	2.743,7	64.400	3,05	6,584
22	10	1.151,0	217,5	4.785,0	1.114,6	25.891,0	690,9	15.200	3.434,6	79.600	3,07	9,870
22	11	1.340,4	189,4	4.166,8	1.304,0	30.057,8	781,8	17.200	4.216,4	96.800	3,22	11,169

Lote 5 = Testigo.

CUADRO VI
INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONSUMO DE RACION (LOTE 6)

Nº de aves	Edad en semanas	Peso promedio gr.	Incremento de peso				Consumo de ración				Índice de conversión acumulado kgr.	Ración diaria consumida por 100 aves kgr.
			Por semana		Acumulado		Por semana		Acumulado			
			Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.	Por ave gr.	Por lote gr.		
25	0	37,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1	55,9	18,8	470	18,8	470	40	1.000	40	1.000	2,13	0,571
25	2	92,9	37,0	925	55,8	1.395	88	2.200	128	3.200	2,29	1,257
25	3	160,2	67,2	1.681	123,0	3.076	152	3.800	280	7.000	2,28	2,171
25	4	259,9	99,8	2.494	222,8	5.570	216	5.400	496	12.400	2,23	3,086
25	5	384,8	124,9	3.122	347,7	8.692	384	9.600	880	22.000	2,53	5,486
25	6	518,4	133,6	3.340	481,3	12.032	360	9.000	1.240	31.000	2,58	5,143
25	7	668,4	150,0	3.750	631,3	15.782	480	12.000	1.720	43.000	2,72	6,857
25	8	819,2	150,8	3.770	782,1	19.552	520	13.000	2.240	56.000	2,86	7,429
25	9	989,2	170,0	4.250	952,1	23.802	496	12.400	2.736	68.400	2,87	7,086
25	10	1.198,0	208,8	5.220	1.160,9	29.022	712	17.800	3.448	86.200	2,97	10,171
25	11	1.401,6	203,6	5.090	1.364,5	34.112	768	19.200	4.216	105.400	3,09	10,971

Lote 6 = Testigo.

CUADRO VII

PORCENTAJES DE CONSUMO Y PESOS VIVOS ALCANZADOS
EN LOS TRATAMIENTOS: "A" (TORTA DE LINO + PIRIDOXINA),
"B" (TORTA LINO) Y "C" (RACION BASAL, SIN TORTA DE LINO)

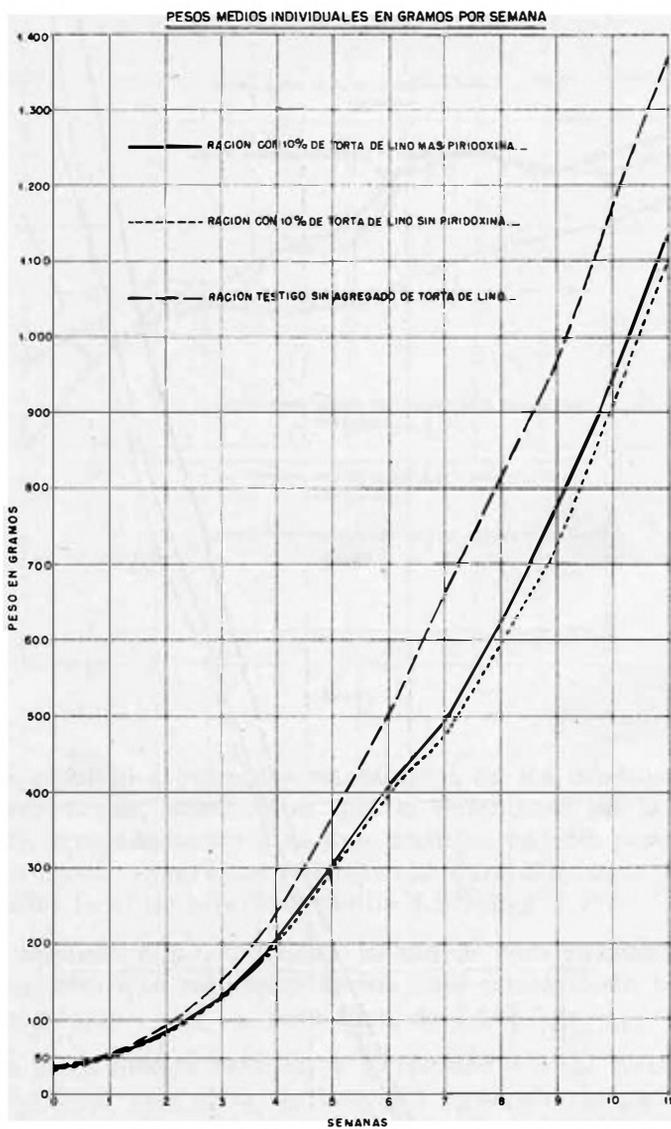
C = 100

Semanas	A		B	
	% consumo	% peso	% consumo	% peso
1	78,6	96,8	65,9	96,8
2	107,5	92,5	100,4	91,4
3	84,2	86,5	85,2	86,6
4	88,5	86,3	79,5	82,6
5	88,7	81,2	90,9	79,8
6	96,1	81,1	89,5	78,7
7	79,3	74,4	75,2	71,5
8	87,3	76,2	83,5	72,6
9	85,6	80,4	74,8	74,7
10	92,3	80,1	85,5	77,2
11	97,0	83,3	94,6	80,4

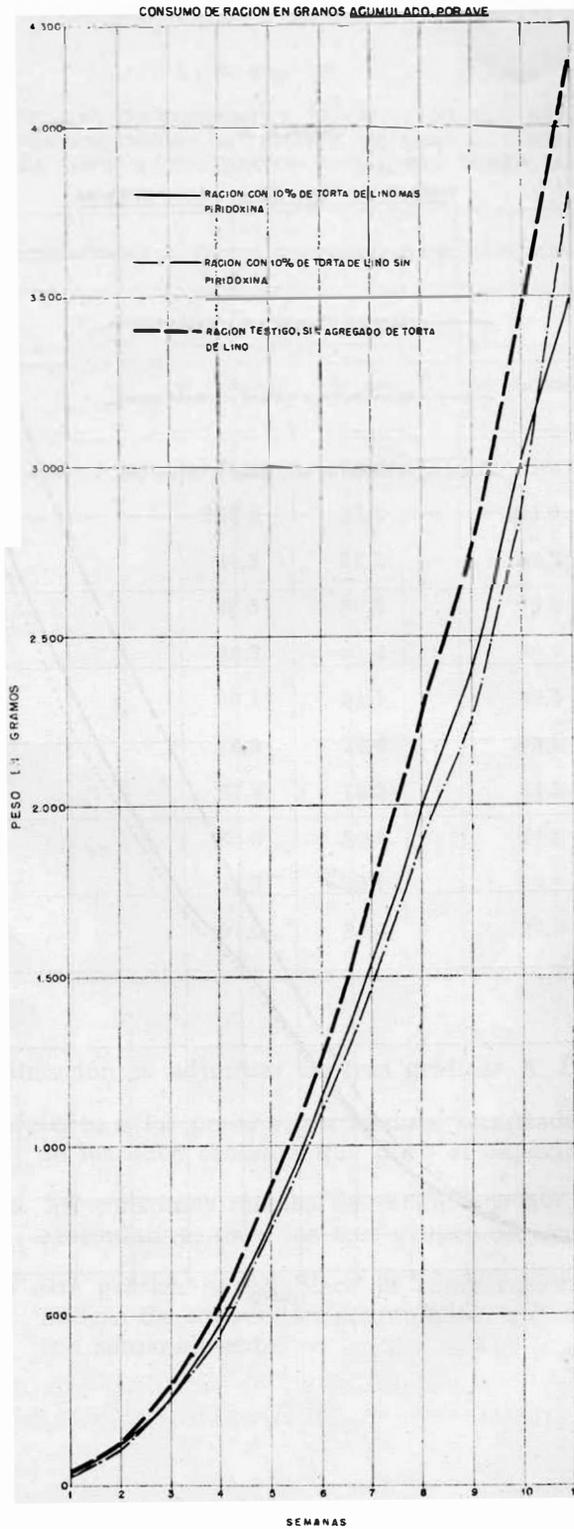
A continuación se adjuntan las tres gráficas A, B y C:

- A: Referente a los pesos vivos medios, alcanzados a través de las once semanas que duró el experimento.
- B: Con los consumos medios de ración por ave, en forma acumulativa, para los tres grupos de aves.
- C: En esta gráfica se establece la comparación entre los índices de conversión acumulados, que se registraron semanalmente.

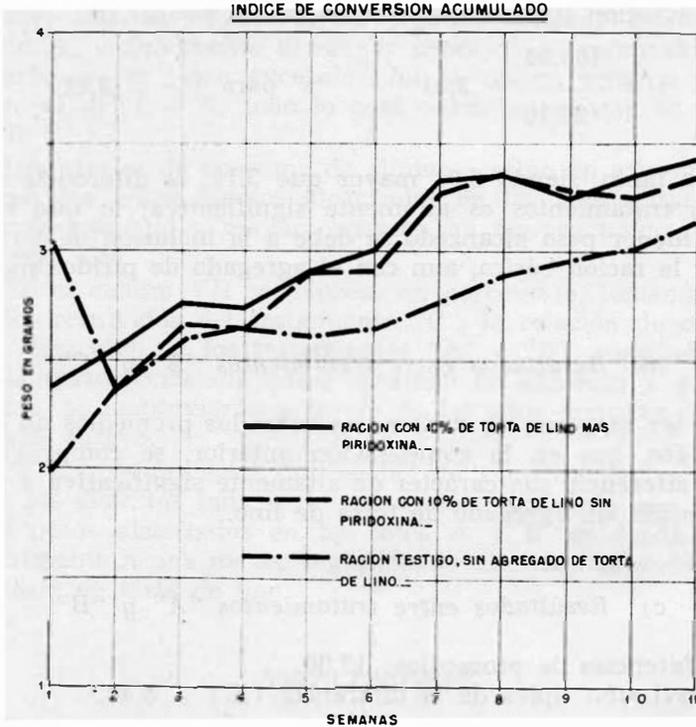
GRÁFICA A



GRÁFICA B



GRÁFICA C



Los resultados obtenidos establecidos en los cuadros y gráficas precedentes, demuestran que el suministro de la ración basal, sin agregado de torta de lino, produjo mayores pesos vivos medios a través de las once semanas que duró el ensayo. El peso vivo medio final de este lote fue de 1,371 kgr.

En segundo lugar, en cuanto al mayor peso alcanzado, aparecen las aves que recibieron ración base conteniendo torta de lino y piridoxina, con un peso final de 1,142 kgr.

Los pesos medios más bajos correspondieron al tratamiento de ración base más torta de lino, sin agregado de piridoxina. Las aves de este lote alcanzaron un peso final de 1,102 kgr.

Efectuada la prueba de "t" con observaciones apareadas, para probar el significado de las diferencias encontradas entre los distintos tratamientos, se obtuvieron los resultados que siguen:

a) *Resultados entre tratamientos "A" y "C"*

Diferencia de promedios: 103,54.

Desviación típica de la diferencia (S_d) = 27,16.

$$t = \frac{103,54}{27,16} = 3,81 \quad \text{"t" para 1\%} = 3,11.$$

Por tanto, siendo 3,81 mayor que 3,11, la diferencia entre los dos tratamientos es altamente significativa; lo que indica que el menor peso alcanzado se debe a la inclusión de torta de lino en la ración básica, aun con el agregado de piridoxina.

b) *Resultados entre tratamientos "B" y "C"*

Al ser mayores las diferencias entre los promedios de pesos alcanzados, que en la comparación anterior, se comprueba la misma diferencia con carácter de altamente significativa a favor de la ración sin agregado de torta de lino.

c) *Resultados entre tratamientos "A" y "B"*

Diferencias de promedios: 17,00.

Desviación típica de la diferencia (S_d) = 5,40.

$$t = \frac{17,00}{5,40} = 3,15 \quad \text{"t" para 1\%} = 3,11.$$

La diferencia encontrada entre estos dos tratamientos es altamente significativa, por cuanto el valor calculado para "t", es mayor que el establecido en las tablas; lo que indica que el mayor peso obtenido con los pollos del tratamiento "A", se debe a la inclusión de la piridoxina como complemento de la torta de lino.

Con referencia al índice de conversión acumulado, se comprobó un mayor rendimiento en la ración basal, cuyo índice fue de 3,15, siguiéndole en orden de eficiencia la ración "B" (torta de lino) con 3,34, y finalmente correspondió el mayor gasto de ración, 3,42 kgr. por kilogramo de peso vivo logrado, al tratamiento "A". (torta de lino más piridoxina).

A pesar de las diferencias mencionadas, se mantuvieron en ese orden en la mayor parte del período experimental, efectuada

la prueba de "t", no se comprobaron diferencias de significación estadística entre los tres tratamientos.

El consumo de alimento por ave a través de todo el ensayo, fue más alto en el lote C; el segundo término correspondió al lote A, y finalmente el menor consumo se comprobó en el tratamiento "B", con excepción de la última semana en que superó al del lote A, todo lo cual puede apreciarse en la gráfica B.

Los niveles de consumo de alimento están en correspondencia con los pesos medios alcanzados en los tres tratamientos, observándose que a mayor consumo ha correspondido un peso vivo más alto.

En el cuadro VII se expresa en porcentaje, tomando como 100 los resultados del tratamiento "C", la relación de consumo y de peso vivo en los tratamientos "A" y "B", comprobándose que la correspondencia entre consumo de alimento y ganancia de peso, se mantuvieron a través de las once semanas de duración del ensayo.

Al no comprobarse diferencias de significación estadística entre los distintos índices de conversión, parecería que los menores pesos alcanzados en los lotes A y B, se deben fundamentalmente a una menor ingestión de alimento causada por la presencia de torta de lino.

CONCLUSIONES

1) El peso vivo alcanzado por los pollos alimentados con la ración basal (sin agregado de torta de lino), fue significativamente mayor que el registrado en los lotes en que se incluyó 10% de expeller de lino, con y sin agregado de piridoxina.

2) Entre los lotes alimentados con raciones conteniendo 10% de torta de lino, los pollos de los tratamientos con aditivo de piridoxina alcanzaron un peso vivo significativamente superior al de los que no recibieron el complemento de vitamina B₆.

3) Los índices de conversión acumulados de los tres tratamientos no presentaron diferencias de significación estadística, aunque se comprobó tendencia a que las aves del lote testigo hicieran un uso más eficiente de la ración.

4) No existiendo diferencias significativas en los respectivos índices de conversión, debe atribuirse el menor peso vivo alcanzados por los lotes alimentados con raciones conteniendo torta de lino, a una retracción del consumo provocada por la presencia de dicho concentrado.

BIBLIOGRAFIA

1. KRATZER, F. H.; WILLIAMS, D. E.; MARSHALL, B. and DAVIS, P. N.—Some properties of the chick growth inhibition in linseed oil meal. *Nutritional Abstract Reviews*, vol. 24, p. 804 (del *Journal of Nutrition*, 1954, 52, 555-563. Dept. Poultry Husbandry, Univ. California, Davis).
2. Die Verwendung von Lein-expeller in der Kükenaufzucht. *Kirchgessner, M. Arch. Tierernährung*, 1956, 6, 55-60. Inst. Tierernährungslehre, Landw. Hochsch. Hohenheim (del *Nutrition Abstracts and Reviews*, vol. 26, N° 4, p. 1137).
3. NIKOLAICZUK, N.—The adverse effect of texture upon the feeding value of linseed oil meal for chicks. *Poultry Science*, Set. 1950, vol. 29, N° 6, p. 773.
4. Nutrient Requirements of Poultry. *National Research Council*, publicación 827.
5. FULLER, H. L. and KIFER, P. E.—The Vitamin B₆ Requirement of Chicks. *Poultry Science*, 1959, vol. 38, p. 255-260.